

НАТУРАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ С ПОМОЩЬЮ ТАНИНОВ

А. НАБИУЛЛИН, компания Sanluc International, Бельгия

Растительный мир — это кладезь полезных веществ, обладающих высокой биологической активностью. Недаром больные дикие животные активно обращаются к этой природной аптеке. Особенно их привлекает кора и древесина деревьев и кустарников. В домашнем хозяйстве мы также можем наблюдать, как птицы выклевывают кусочки древесины из пня или как животные обгрызают кору деревьев. Что же так привлекает их, в чем секрет? Ответ будет разносторонним. Однако стоит отметить, что важная группа, представляющая интерес для животного мира, — фенольные соединения. Они содержатся в коре, древесине, листьях и плодах практически любых растений и обладают ярко выраженными бактерицидными и фунгицидными свойствами. Это такие вещества, как тимол, карвакрол, развератрол, куркумин и др. Но самой многочисленной группой фенольных соединений, которые содержатся в растениях, являются танины.

По химическому строению танины можно разделить на конденсируемые и гидролизуемые.

Конденсируемые танины — это полимеры или олигофлавоноиды, где фенольные кольца связаны двумя атомами углерода. Они способны образовывать постоянные комплексы с питательными веществами, лишая их возможности усваиваться. Эти соединения не могут быть подвергнуты гидролизу в желудочно-кишечном тракте животных и проходят транзитом. Поэтому принято считать, что конденсируемые танины благодаря антипитательным свойствам являются техническими и используются в качестве ингибитора для защиты металлов от коррозии. Подобные соединения содержатся во многих растениях (квебрахо, мимоза и др.).

Гидролизуемые танины представляют собой сложные эфиры галлиевой, дигаллиевой и эллаговой кислот с моносахаридами, в основном с глюкозой, и содержатся в большом количестве в каштане и дубе. В данном случае фенольные кольца соединяются через углерод и кислород, что делает возможным их гидролиз. Благодаря такому строению гидролизуемые танины не обладают антипитательными свойствами и нашли применение в виноделии, медицине, сельском хозяйстве.

В медицине танины применяются в качестве растворов для полоскания ротовой полости и гортани, для обработки ожоговых поверхностей, при отравлении солями тяжелых металлов и алкалоидами, для улучшения свертываемости крови, торможения выведения аскорбиновой кислоты из организма, при диареях различной этиологии.

Использование гидролизуемых танинов в сельском хозяйстве многогранно и имеет большую перспективу. Международные научные исследования еще в начале 2000-х годов доказали высокую эффективность гидролизуемых танинов из каштанового дерева при некротическом энтерите, колибактериозе, илеите свиней, паразитарных инвазиях (кокцидиозы, эймериозы, и др.), неинфекционных диареях различной этиологии.

Необходимо отметить, что выраженные противодиарейные свойства танинов при правильных дозировках позволяют рассматривать кормовую добавку как достойную альтернативу оксиду цинка или более дорогим хелатным формам, а также как фактор, повышающий эффективность использования кормов в условиях промышленного животноводства.

ПРОИЗВОДСТВО ТАНИНОВ

В мире всего несколько компаний производят гидролизуемый танин из каштанового дерева для медицинских, пищевых и кормовых целей. Одной из таких компаний является Sanluc International, которая предлагает сегодня кормовую добавку **Мегатан** — высококонцентрированный танинсодержащий экстракт каштанового дерева в сухой и жидкой формах.

На первом этапе получения танинов происходит заготовка деревьев королевского каштана. Далее стволы очищаются от веток и коры, измельчаются до щепы, которая проходит стадию запаривания и через некоторое время отправляется на последовательную водную экстракцию. Это самый важный технологический процесс, поскольку от условий экстракции (температура, давление и др.) зависит количество гидролизуемых танинов в конечном продукте. Полученный экстракт направляется на концентрацию и сушку. На определенной стадии отбирается жидкая форма экстракта. Конечный продукт представляет собой или сыпучий микронизированный порошок или жидкость коричневого цвета с характерным запахом. Концентрация полифенолов в Мегатане может достигать 62%, что в настоящее время является одним из самых высоких показателей на рынке.



ПРИМЕНЕНИЕ ТАНИНОВ. ПОЛЕЗНЫЕ СВОЙСТВА

Особенности химического строения гидролизуемых танинов обуславливают наличие у них целого ряда свойств, полезных для животных.

Дубильные и вяжущие свойства. Слизистая оболочка кишечника вырабатывает особые гликопротеиды, или муцины. Муцины защищают слизистую оболочку от инфекций, физических и химических повреждений, обезвоживания, выполняют роль «смазки» при продвижении химуса по кишечному тракту с определенной скоростью. Недостаточная выработка и вязкость муцина снижает усвоение питательных веществ и повышает риск повреждения кишечной стенки и развития диареи. Причинами могут стать недостаток аминокислот, обезвоживание, токсикозы, нарушение баланса микрофлоры и повреждение слизистой оболочки кишечника паразитами. Гидролизуемые танины обладают выраженной способностью образовывать связи с белками муцина, увеличивая их вязкость. Благодаря этому восстанавливается защитная функция и повышается эффективность слизистого барьера.

Повышение вязкости муцина способствует быстрому снижению воспаления кишечной стенки в случаях инфекций, при микотоксикозах, воздействии алкалоидов и паразитов (например, кокцидий). Снижаются случаи диареи и транзит корма, повышается усвоение питательных веществ и воды.

Но и для здорового кишечника эффективность от применения танинов очевидна. При снижении скорости продвижения химуса в кишечнике за счет повышения вязкости муцина улучшается усвоение питательных веществ и, соответственно, конверсия корма.

Использование танина на здоровом кишечнике является и некоторой страховкой, позволяющей постоянно обеспечивать достаточное количество и вязкость муцина для создания эффективного антибактериального механического барьера.

Антибактериальные свойства. Можно выделить три основных механизма действия танинов в отношении патогенной микрофлоры: уменьшение возможности прикрепления на стенке кишечника, угнетение обмена веществ и снижение экзоэнзимной активности бактерий.

С помощью своих пили, или жгутиков, патогенные бактерии прикрепляются (адгезируются) к стенкам кишечника. Танины способны образовывать с адгезивными протеинами комплексы, формируя своеобразные «наконечники» на пили, тем самым ингибируя адгезию.

Грамотрицательные бактерии в составе внешней мембраны имеют белковые центры порины, которые отвечают за подавление фагоцитоза, естественного защитного механизма организма животного. Мутации в генах поринов приводят к появлению у бактерий устойчивости к антибиотикам, повышая вирулентность патогена. Танины, образуя специфические комплексы с белками-поринами, блокируют способность патогенных бактерий угнетать фагоцитоз или работу антибиотика.

Бактерии обладают эндо- и экзоэнзимной активностью. Эндоэнзимная активность идет на обеспечение собственных процессов жизнедеятельности и дальнейшего размножения, экзо-активность — на вирулентность и инвазивность.

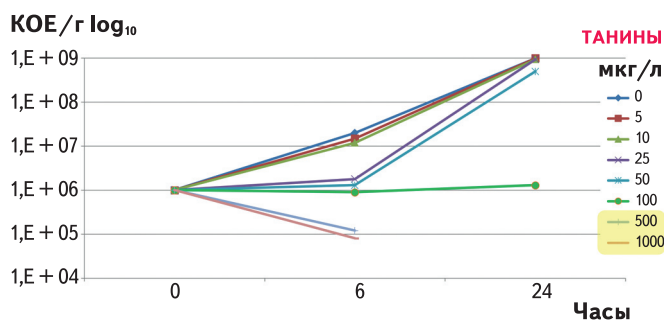
Можно выделить три основных экзогенных фермента патогенных бактерий:

- плазмокоагулаза отвечает за образование фибриногена, в результате чего бактерия покрывается тончайшей пленкой, защищающей ее от фагоцитоза;
- гиалуронидаза расщепляет гиалуроновую кислоту в мембранах клеток животного, способствуя высокой инвазивности;
- коллагеназа действует по принципу гиалуронидазы только в отношении коллагена.

Танины способны ограничивать работу этих ферментов как белков, снижая общую инвазивность бактерий. На рисунке 1 видно, как при определенных концентрациях танинов останавливался или снижался рост сальмонелл в течение 6 ч. Кроме того, доказана активность танинов в отношении клостридий и кишечной палочки (рисунки 2 и 3).

Таким образом, подобные механизмы воздействия на патогенную бактериальную клетку гидролизуемых танинов позволяют рассматривать применение кормовых добавок из них как один из элементов программы отказа от кормовых антибиотиков.

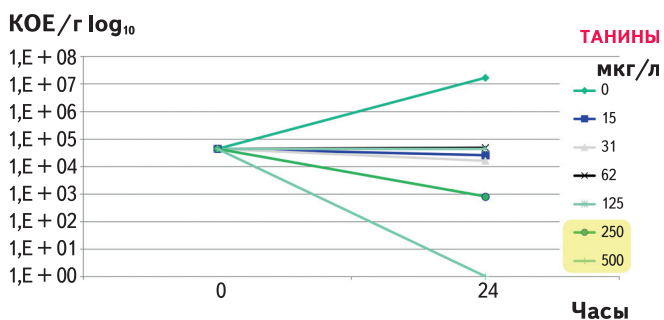
САЛЬМОНЕЛЛА



М. Маху и др., 2006.

Рис. 1. Чувствительность сальмонелл к гидролизованному танину

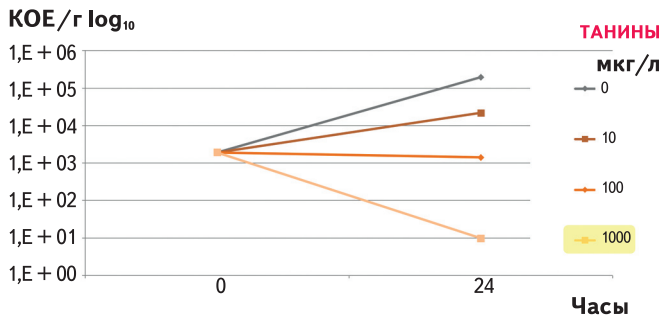
КЛОСТРИДИИ



GTL-Ghent, D. Fremaut, 2005.

Рис. 2. Чувствительность клостридий к гидролизованному танину

КИШЕЧНАЯ ПАЛОЧКА



GTL-Ghent, D. Fremaut, 2005.

Рис. 3. Чувствительность кишечной палочки к гидролизуемому танину

Антиоксидантная активность. Фенольная природа гидролизующихся танинов обуславливает высокие антиоксидантные свойства, что особенно важно для снижения оксидативного стресса у свиней. У поросят на стадии отъема зачастую наблюдается замедленный рост и повышенная чувствительность к возбудителям инфекционных заболеваний. Данное состояние организма связано с развитием нескольких разновидностей стресса. В период отъема разлучают поросят со свиноматками или переводят в другие помещения, что провоцирует «социальный» стресс.

Одновременно развивается «диетарный» стресс, связанный с переходом на корма на основе растительных компонентов, которые, к сожалению, достаточно часто низкого качества. В этот период пищеварительная система поросят еще недостаточно развита и лучшим кормом является молоко свиноматки. С переходом поросят на трудноперевариваемый комбикорм растительный белок попадает в толстый отдел кишечника, где становится доступным для патогенной микрофлоры, что может приводить к развитию воспаления и образованию свободных радикалов. Содержащиеся в корме перекиси от окисления жиров, микотоксины, антипитательные факторы в сое, основном источнике растительного белка для поросят, способствуют развитию оксидативного стресса и воспалению в кишечнике.

Еще одна форма оксидативного стресса отмечается у глубокосупоросных и лактирующих свиноматок. В этот период происходит скачок усваиваемой энергии, и могут развиваться состояния, сходные с кетозами у высокопродуктивных коров из-за необходимости синтеза большого количества молока.

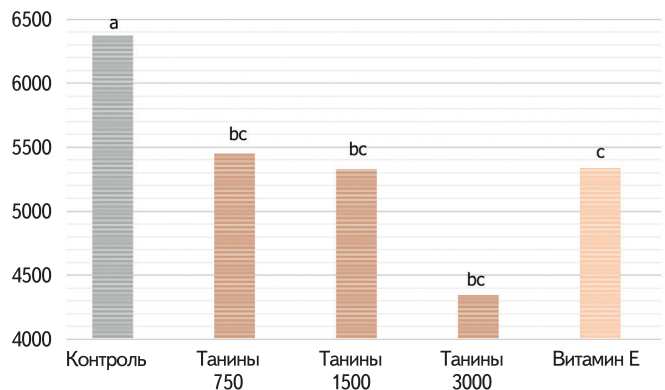
В таких ситуациях происходит переход анаболического метаболизма на катаболический. Для синтеза молока в некоторых катаболических реакциях, протекающих в митохондриях, образуются кислородные радикалы как побочные продукты электрон-транспортной цепи. Накопление свободных кислородных радикалов в клетке может приводить не только к перекисному окислению жиров и развитию оксидативного стресса, но даже повреждению ДНК клетки.

На рисунке 4 отражены исследования *vivo*-тест MDA, с помощью которого оценивалось снижение уровня малондиальдегида (MDA) в моче и плазме. Малондиальдегид возникает в организме при деградации полинасыщенных жиров с активными формами кислорода и служит маркером перекисного окисления жиров. Видно, что определенные концентрации танина могут снижать содержание MDA на уровне витамина E.

Малондиальдегид в моче и плазме

IN VIVO

Моча, ммоль / 24 ч



IN VIVO

Плазма, нмоль / мл

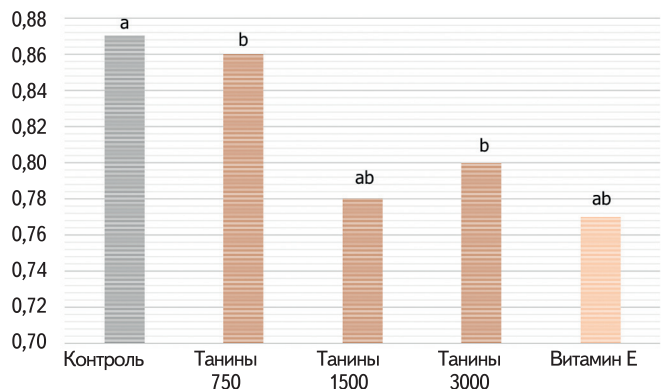


Рис. 4. MDA-тест танина в сравнении с витамином E

Таким образом, использование танинов во многом зависит от правильной постановки задач перед кормовой добавкой. Эффективность обеспечивается и правильно подобранной дозировкой. Рекомендуемые дозировки добавки Мегатан: рабочие — для птицы и свиней от 300 г до 2 кг на 1 т корма; лечебные (курсовые до 14 дней) начинаются от 1,5 кг на 1 т комбикорма.

В заключение следует отметить, что использование танинов с кальциевыми солями масляной кислоты (Гринкаб, Гринкаб 70 и Овокрак) существенно улучшает здоровье кишечника, поскольку бутират кальция обеспечивает восстановление и рост ворсинок кишечника, а танины снижают воздействие патогенов и экзотоксинов на кишечную стенку, а также ускоряют восстановление при воспалительных реакциях. ■